

PAT-NO: JP401262060A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01262060 A

TITLE: INTERNAL CHILL CASTING METHOD OF  
ALUMINUM ALLOY

PUBN-DATE: October 18, 1989

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
SAKAI, SHIGEO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME  
MITSUBISHI HEAVY IND LTD

COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP63090600

APPL-DATE: April 13, 1988

INT-CL (IPC): B22D019/00

US-CL-CURRENT: 164/98

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable internal chill casting with excellent joint strength by oscillating an internal chill material or molten metal at the time subjecting an Al alloy to internal chilling with an Al alloy therein.

CONSTITUTION: A round bar 3 is inserted into the molten metal 2 in a die 1 and the internal chill is executed by moving the bar 3 upward and downward or rotating the same at the time of subjecting the round bar 3 of the Al alloy (for example, A6061) to the internal chill with the Al alloy 2 (for example,

A1050). The molten metal 2 is kept at about 750&deg;C and the die 1 and the bar 3 are preheated to about 250&deg;C. Oxide films are thereby removed from the surface of the round bar 3, by which the metallurgical joint strength is improved and the high-reliability internal chill is executed.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-262060

⑤Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④公開 平成1年(1989)10月18日

B 22 D 19/00

W-7011-4E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 アルミニウム合金の鋳ぐるみ鋳造方法

⑰特 願 昭63-90600

⑱出 願 昭63(1988)4月13日

⑲発明者 酒井 茂男 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱重工業株式会社名古屋研究所内

⑳出願人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉑代理人 弁理士 石川 新 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

アルミニウム合金の鋳ぐるみ鋳造方法

## 2. 特許請求の範囲

アルミニウム合金中にアルミニウム合金を鋳ぐるむか、またはアルミニウム合金をマトリックスとする複合材料を鋳ぐるんで接合する鋳ぐるみ鋳造方法であって、鋳ぐるみ材を移動または振動させるか、溶湯を振動させて鋳ぐるみ材と鋳ぐるみマトリックス材を界面で接合するアルミニウム合金の鋳ぐるみ鋳造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はアルミニウム合金中にアルミニウム合金またはアルミニウム合金系複合材料を鋳ぐるんだ構造部品に適用されるアルミニウム合金の鋳ぐるみ鋳造方法に関する。

〔従来の技術〕

これまでのアルミニウム合金中へアルミニウ

ム合金及びアルミニウム合金をマトリックスとする複合材料等を鋳ぐるむ場合には冶金的な接合強度を向上させるために、

① 鋳ぐるみ材表面に Zn, Ni 等のコーティングをする。

② 溶湯に圧力を加える。

③ 鋳ぐるみ材を予熱する。

などの方法が行われている。

ところが、コーティング等の表面処理はコストが高く、予熱、加圧の方法では、鋳ぐるみ材のアルミニウム表面に形成されている酸化皮膜の影響により、接合強度が十分に得られない。

〔発明が解決しようとする課題〕

前述のようにアルミニウム合金に、アルミニウム合金あるいはアルミニウム合金をマトリックスとする複合材料等の高強度材または機能材を鋳ぐるんで用いる場合には、鋳ぐるみ材とアルミニウム合金との接合部の強度が問題となる。

従来では、冶金的な接合が難しいために、鋳

(1)

(2)

ぐるみ材表面に、溝などを機械加工により作り、機械的に鑄ぐるみ材を固定する方法が行われているが、この方法では鑄ぐるみ材の形状が制限を受けるとともに、接合強度も十分とは言えない。

そこで、冶金的に接合することが必要となるわけであるが、従来の方法では、強度が十分でないとともに、信頼性に欠けていた。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は上記課題を解決するために鑄ぐるみ鑄造するときに、鑄ぐるみ材と鑄ぐるみマトリックス材が接触してから凝固するまでに鑄ぐるみ材を移動、回転などの振動または鑄ぐるみマトリックス材を振動させて鑄ぐるむ鑄造方法である。すなわち、アルミニウム合金中にアルミニウム合金を鑄ぐるむか、またはアルミニウム合金をマトリックスとする複合材料を鑄ぐるんで接合する鑄ぐるみ鑄造方法であって、鑄ぐるみ材を移動または振動させるか、溶湯を振動さ

(3)

界面のはく離強度測定の結果を示すグラフである。

第1図に示すアルミニウム合金(A6061)丸棒を鑄ぐるみ材としてアルミニウム合金(A1050)で鑄ぐるむ鑄造状態であって、金型1内径は $\phi 25\text{mm}$ 、鑄ぐるみ材3(A6061)外径は $\phi 8\text{mm}$ を前記金型1内の溶融した溶湯2(鑄ぐるみマトリックス材A1050)で鑄ぐるむものである。また、鑄ぐるみマトリックス材2(A1050)の溶湯温度は $750^{\circ}\text{C}$ 、金型1及び鑄ぐるみ材3(A6061)の予熱温度は $250^{\circ}\text{C}$ の条件である。

上記のように鑄ぐるんで接合させるためには、鑄ぐるみ材3表面に形成されている緻密なアルミニウムの酸化皮膜を破壊、取除きが必要となり、鑄ぐるみ材3とアルミニウム合金溶湯2が接触すると、鑄ぐるみ材3表面の酸化皮膜は熱膨張係数の違いにより亀裂が発生し、部分的には清浄なアルミニウム表面が露出するが、酸化皮膜は鑄ぐるみ材3とアルミニウム合金溶湯2

(5)

せて鑄ぐるみ材と鑄ぐるみマトリックス材を界面で接合するアルミニウム合金の鑄ぐるみ鑄造方法を提供するものである。

〔作用〕

本発明のアルミニウム合金の鑄ぐるみ鑄造方法は上記のような鑄ぐるみ鑄造方法となるので、鑄ぐるみ材と鑄ぐるみマトリックス材の接触により接合する界面から酸化皮膜を破壊、取除いて冶金的な接合強度の向上を図ることを可能とするものである。

〔実施例〕

以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて具体的に説明する。第1図は本発明の一実施例に係る鑄ぐるみ鑄造状態の縦断面図。第2図は本実施例に係る鑄ぐるみ材への外力投与方法を示す(a)図は上下移動を、同(b)図は回転を示す各断面図。第3図は本実施例に係る界面接合強度評価試験要領を示す(a)図は横断面図、同(b)図は試験片採取の斜視図。第4図は本実施例に係る

(4)

との界面に存在し、接合強度向上を阻害する。したがって、第2図で示すような鑄ぐるみ材3に与える外力として(a)図では軸方向への矢印で示す上下移動とか、同(b)図に示す鑄ぐるみ材3の回転とによる外力をもって鑄ぐるむことを要旨とするもので、外力を投与方法を上記に限定するものではない。

また、アルミニウム合金溶湯2が凝固する前に鑄ぐるみ材3を上下移動するか、あるいは回転させるかなどの振動と、前記溶湯2を振動(不図示)させるなどの外力を与えると、前述の酸化皮膜を溶湯中に分散移動させることができ、界面から酸化皮膜を取除くことができる。

このようにして鑄ぐまれた鑄造品を第3図に示す界面接合強度測定要領を(a)図に示し、2は鑄ぐるみマトリックス材(A1050)、3は鑄ぐるみ材3(A6061)、4は引張治具からなって矢印下で示す引張方向に加力する測定装置である。

また、同(b)図に示す鑄造品から斜線で示す切

(6)

出し部(テストピース)の厚みを5mmとした。  
テストピースによる界面のはく離強度を測定した結果を示すグラフを第4図に示し、同グラフの横軸のAは鋳ぐるみ材に外力を加えない、Bは鋳ぐるみ材を上下に移動した、Cは鋳ぐるみ材を回転させた、Dは鋳ぐるみマトリックス材2(A1050)の素材の引張試験結果を示している。

このグラフから上下移動及び回転などの振動を鋳ぐるみ材3に投与したものの接合強度が向上し、かつ接合強度のばらつきが小さくなっていることが分かる。よって鋳ぐるみ材に投与した外力(上下移動及び回転など)が界面での接合強度を向上させるために有効に作用したことを示すものである。

〔発明の効果〕

以上、具体的に説明したように本発明においては、アルミニウム合金中にアルミニウム合金、あるいはアルミニウム合金系複合材料を鋳ぐるんだ際の界面の冶金学的接合強度を向上できると

ともに、信頼性を高めることを可能とする鋳造方法である。

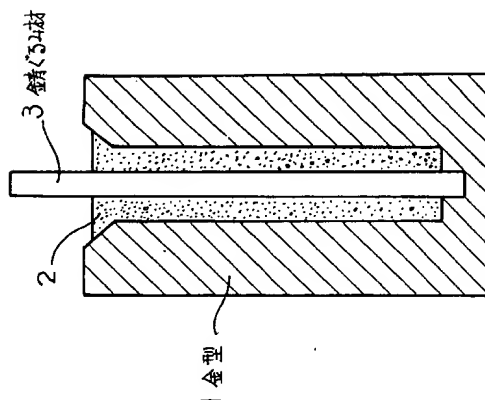
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例に係る鋳ぐるみ鋳造状態の縦断面図、第2図は本実施例に係る鋳ぐるみ材への外力投与方法を示す(a)図は上下移動、同(b)図は回転を示す各縦断面図、第3図は本実施例に係る界面接合強度評価試験要領を示す(a)図は断面模式図、同(b)図は試験片採取の斜視図、第4図は本実施例に係る界面のはく離強度測定の結果を示すグラフである。

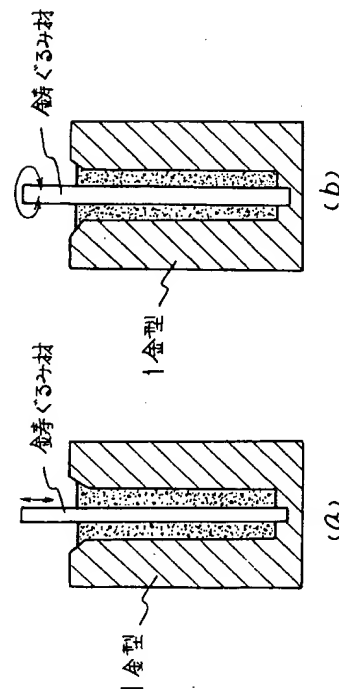
1…金型、2…鋳ぐるみマトリックス材

3…鋳ぐるみ材、4…引張治具。

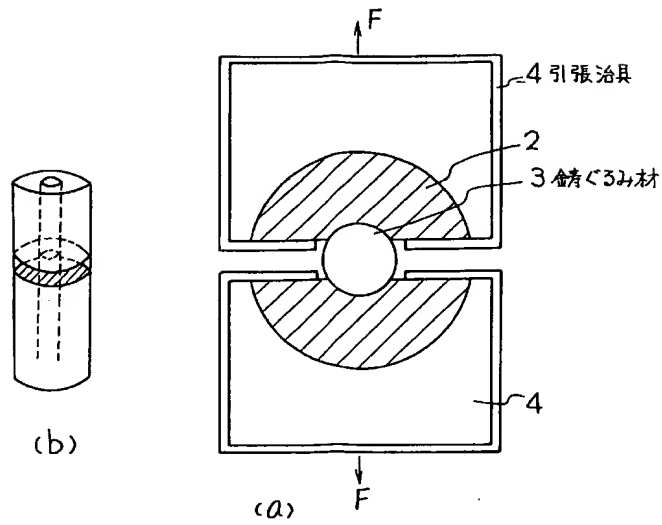
代理人 石川 新



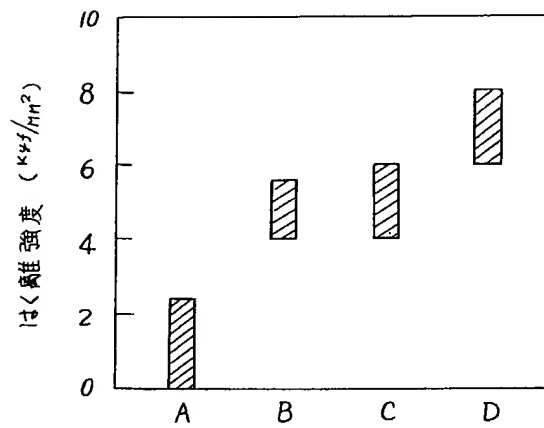
第1図



第2図



第3図



第4図